

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-278167

(43)Date of publication of application : 27.09.2002

(51)Int.Cl.

G03G 9/113

(21)Application number : 2001-082035

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 22.03.2001

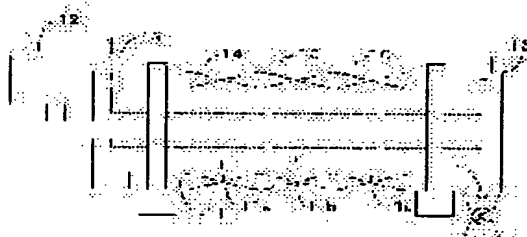
(72)Inventor : MAKIBE YUTAKA  
OTAKI KAZUMI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING CARRIER, METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING TWO-COMPONENT DEVELOPER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for manufacturing a carrier which has large film strength of coating resin and stable quality.

SOLUTION: A drier is sectioned into three independent heating areas which are a 1st heating area 11a for heating at 1st heating temperature, a 2nd heating area 11b for heating at 2nd heating temperature higher than the 1st heating temperature, and a 3rd heating area 11c for heating at 3rd heating temperature higher than the 2nd heating temperature from its entrance side. Then the carrier is sintered by supplying to the 1st heating area 11a, 2nd heating area 11b, and 3rd heating area 11c in the drier.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-278167

(P2002-278167A)

(43) 公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 G 9/113

識別記号

F I

G 0 3 G 9/10

テ-マコ-ト\* (参考)

3 5 2

2 H 0 0 5

3 6 2

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-82035 (P2001-82035)

(22) 出願日 平成13年3月22日 (2001.3.22)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 牧部 豊

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 大滝 一実

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74) 代理人 100095407

弁理士 木村 満

Fターム(参考) 2H005 BA06 BA07 BA11 CA12 CA26

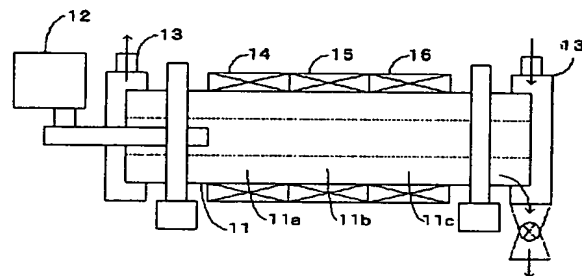
EA03 FA02

(54) 【発明の名称】 キャリアの製造方法、製造装置及び二成分現像剤の製造方法、製造装置

(57) 【要約】

【課題】 被覆樹脂の膜強度が強く、安定した品質を有するキャリアの製造方法及び製造装置を提供する。

【解決手段】 乾燥機は、その入り口側から第1加熱温度で加熱する第1加熱領域11aと、第1加熱温度より高温の第2加熱温度で加熱する第2加熱領域11bと、第2加熱温度以上の第3加熱温度で加熱する第3加熱領域11cとの3つの独立した加熱領域に区分されている。そして、キャリアを乾燥機内の第1加熱領域11a、第2加熱領域11b及び第3加熱領域11cに供給することにより焼結する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】キャリア芯材にシリコン樹脂を主成分とする被覆樹脂を被覆してキャリアを形成する形成工程と、

前記形成工程で形成されたキャリアを乾燥機に供給して加熱することによりキャリアを焼結する焼結工程と、を備えたキャリアの製造方法であって、

前記焼結工程は、前記形成工程で形成されたキャリアを第1加熱温度で加熱する第1加熱工程と、該第1加熱工程で加熱されたキャリアを前記第1加熱温度より高温の第2加熱温度で加熱する第2加熱工程と、該第2加熱工程で加熱されたキャリアを前記第2加熱温度以上の第3加熱温度で加熱する第3加熱工程とを備えることを特徴とするキャリアの製造方法。

【請求項2】前記第1加熱温度と前記第2加熱温度との温度差を5〜70℃に設定する、ことを特徴とする請求項1に記載のキャリアの製造方法。

【請求項3】前記被覆樹脂はカップリング剤を含み、前記第3加熱温度を前記カップリング剤の沸点−50℃〜沸点+30℃に設定する、ことを特徴とする請求項1又は2に記載のキャリアの製造方法。

【請求項4】前記焼結工程で焼結されたキャリアを5℃/min以下で冷却する冷却工程を備える、ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のキャリアの製造方法。

【請求項5】前記乾燥機に供給してから前記第1加熱温度で加熱されるまでのキャリアの温度変化を100℃以下にする、ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のキャリアの製造方法。

【請求項6】前記焼結工程は、キャリアに横ズレを生じさせることにより、前記乾燥機内でキャリアを移動させる、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のキャリアの製造方法。

【請求項7】前記焼結工程は、キャリア表面の被覆樹脂に付着するミストの付着量が0.5mg以下になるようにキャリアを焼結する、ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のキャリアの製造方法。

【請求項8】前記焼結工程は、前記乾燥機内の圧力を負圧に制御するとともに、焼結されたキャリアが排出される排出側から所定量のエアを送風する、ことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のキャリアの製造方法。

【請求項9】前記エアに除湿されたエアを用いる、ことを特徴とする請求項8に記載のキャリアの製造方法。

【請求項10】前記乾燥機内の圧力を常圧−980Pa以内の負圧に設定する、ことを特徴とする請求項8または9に記載のキャリアの製造方法。

【請求項11】前記形成工程は、前記被覆樹脂を溶媒に溶解した樹脂液の液滴を前記キャリア芯材に噴霧するこ

とによりキャリアを形成し、

前記樹脂液の液滴に前記キャリア芯材の粒径の1/20〜1/3の粒径を用いる、ことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のキャリアの製造方法。

【請求項12】前記形成工程は、前記被覆樹脂を溶媒に溶解した樹脂液を、前記溶媒の沸点−60℃〜沸点−10℃の温度雰囲気下で、前記キャリア芯材に供給することによりキャリアを形成する、ことを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載のキャリアの製造方法。

【請求項13】請求項1乃至12のいずれか1項に記載のキャリアの製造方法により製造されたキャリアにトナーを混合する、ことを特徴とする二成分現像剤の製造方法。

【請求項14】キャリア芯材にシリコン樹脂を主成分とする被覆樹脂を被覆してなるキャリアを焼結する乾燥機を備えるキャリアの製造装置であって、前記乾燥機は、その入り口側から第1加熱温度で加熱する第1加熱領域と、前記第1加熱温度より高温の第2加熱温度で加熱する第2加熱領域と、前記第2加熱温度以上の第3加熱温度で加熱する第3加熱領域との3つの独立した加熱領域に区分されている、ことを特徴とするキャリアの製造装置。

【請求項15】前記第1加熱温度と前記第2加熱温度との温度差は5〜70℃である、ことを特徴とする請求項14に記載のキャリアの製造装置。

【請求項16】前記被覆樹脂はカップリング剤を含み、前記第3加熱温度は前記カップリング剤の沸点−50℃〜沸点+30℃である、ことを特徴とする請求項14又は15に記載のキャリアの製造装置。

【請求項17】前記焼結されたキャリアは5℃/min以下で冷却される、ことを特徴とする請求項14乃至16のいずれか1項に記載のキャリアの製造装置。

【請求項18】前記乾燥機に供給してから前記第1加熱温度で加熱されるまでのキャリアの温度変化は100℃以下である、ことを特徴とする請求項14乃至17のいずれか1項に記載のキャリアの製造装置。

【請求項19】前記乾燥機は多角形の回転筒を備え、該回転筒を回転させることにより、キャリアに横ズレが生じてキャリアが移動される、ことを特徴とする請求項14乃至18のいずれか1項に記載のキャリアの製造装置。

【請求項20】キャリア表面の被覆樹脂に付着するミストの付着量が0.5mg以下である、ことを特徴とする請求項14乃至19のいずれか1項に記載のキャリアの製造装置。

【請求項21】前記乾燥機内の圧力は負圧に制御されるとともに、焼結されたキャリアが排出される排出側から所定量のエアを送風される、ことを特徴とする請求項14乃至20のいずれか1項に記載のキャリアの製造装

置。

【請求項22】前記エアは除湿されたエアである、ことを特徴とする請求項21に記載のキャリアの製造装置。

【請求項23】前記乾燥機内の圧力は常圧-980Pa以内の負圧である、ことを特徴とする請求項21または22に記載のキャリアの製造装置。

【請求項24】前記被覆樹脂を溶媒に溶解した樹脂液の液滴を前記キャリア芯材に噴霧することにより、該キャリア芯材に前記被覆樹脂を被覆する被覆機を備え、前記樹脂液の液滴は、前記キャリア芯材の粒径の1/20~1/3の粒径である、ことを特徴とする請求項14乃至23のいずれか1項に記載のキャリアの製造装置。

【請求項25】前記被覆樹脂を溶媒に溶解した樹脂液を前記キャリア芯材に供給することにより、該キャリア芯材に前記被覆樹脂を被覆する被覆機を備え、前記被覆機は、前記溶媒の沸点-60℃~沸点-10℃の温度雰囲気下で、前記キャリア芯材に前記被覆樹脂を被覆する、ことを特徴とする請求項14乃至24のいずれか1項に記載のキャリアの製造装置。

【請求項26】請求項14乃至25のいずれか1項に記載のキャリアの製造装置と、キャリアとトナーとを混合する混合機と、を備えることを特徴とする二成分現像剤の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、キャリアの製造方法、製造装置及び二成分現像剤の製造方法、製造装置に関し、詳しくは、キャリア芯材の表面に樹脂を被覆コーティング後、焼結させるキャリアの製造方法、製造装置及びこのキャリアにトナーを混合した二成分現像剤の製造方法、製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、湿潤粉体または樹脂被覆された粉体の乾燥、焼結を行う装置として各種の乾燥機が提案されている。この中でも、生産性の向上を目的とした連続式タイプの乾燥機が多く提案されている。この連続式タイプの乾燥機には、回転型、通気型、流動型、通気流動型、攪拌通気型等があり、各型の種類によって乾燥効率、生産性、環境汚染、コストに関する性能が異なる。

【0003】ところで、粉体によっては品質を厳格に制御するとともに、高効率（高歩留まり）にすることを要求されるものがあり、例えば、回転型と通気型とを組み合わせた複合型の乾燥機も提案されている。このような複合型の乾燥機は、処理を行う粉体に風を送る方向により、併流式と向流式とに区分される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】併流式は熱効率が悪くなるが、高温熱風を挿入する場合、高温ガスと粉体が直

ちに接触するため、急激に水分が奪われにくい。一方、向流式は熱効率がよくなるが、層内で造粒が起きたり、粉体投入部付近に粉体溜まりが発生したりする。また、造粒物が必要以上に成長し、次の工程である篩分け工程での負荷が大きくなり、歩留まりの低下を招くこともある。

【0005】さらに、焼結条件により、焼結処理後のキャリアの品質、例えば、耐電特性、抵抗特性が大きく左右されるので、焼結条件が適切に制御されないと、例えば、キャリア抵抗が経時安定性を有しなくなったり、現像剤の帯電劣化による画像濃度の低下や画像背景部の地肌カブリが発生してしまう。このため、乾燥機の温度制御、回転制御等の焼結条件の制御が重要になってくる。

【0006】このような焼結条件の制御としては、特開平5-34990号公報に、キャリアに熱硬化性樹脂を被覆、焼結後、さらに高温で焼結することにより、高品質のキャリアが提供できる旨が開示されているが、所定の熱硬化性樹脂に適用されるものであり、シリコン樹脂を主成分とする被覆樹脂に適用することはできない。

【0007】また、樹脂被覆後の乾燥、焼結条件を制御しても、樹脂被覆時の制御が適切でないと、所望の品質を有するキャリアを得ることはできない。例えば、被覆する樹脂を溶媒に溶解した樹脂液の液滴をキャリア芯材に噴霧することにより樹脂被覆する場合、噴霧する液滴の粒径を大きいと、キャリア芯剤同士が凝集を起こしたり、液滴がコーティング装置内部に多量に付着してしまう。

【0008】本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、被覆樹脂の膜強度が強く、安定した品質を有するキャリアの製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。さらに、本発明は、上記キャリアの製造方法、製造装置を用いた二成分現像剤の製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の第1の観点にかかるキャリアの製造方法は、キャリア芯材にシリコン樹脂を主成分とする被覆樹脂を被覆してキャリアを形成する形成工程と、前記形成工程で形成されたキャリアを乾燥機に供給して加熱することによりキャリアを焼結する焼結工程とを備えたキャリアの製造方法であって、前記焼結工程は、前記形成工程で形成されたキャリアを第1加熱温度で加熱する第1加熱工程と、該第1加熱工程で加熱されたキャリアを前記第1加熱温度より高温の第2加熱温度で加熱する第2加熱工程と、該第2加熱工程で加熱されたキャリアを前記第2加熱温度以上の第3加熱温度で加熱する第3加熱工程とを備えることを特徴とする。

【0010】この構成によれば、キャリアは、第1加熱温度で加熱され、次に第1加熱温度より高温の第2加熱温度で加熱された後、第2加熱温度以上の第3加熱温度

で加熱される。そして、これらの加熱により、キャリアが焼結されて、被覆樹脂の膜強度が強く、安定した品質を有するキャリアが製造される。

【0011】前記第1加熱温度と前記第2加熱温度との温度差を5〜70℃に設定することが好ましい。第1加熱温度と第2加熱温度との温度差を5〜70℃にすると、さらに、被覆樹脂の膜強度が強く、安定した品質を有するキャリアが製造される。

【0012】前記被覆樹脂はカップリング剤を含み、前記第3加熱温度を前記カップリング剤の沸点−50℃〜沸点+30℃に設定することが好ましい。カップリング剤を含むことにより、キャリア芯材と被覆樹脂との接着性が向上し、被覆樹脂の剥がれのない高耐久のキャリアが製造される。また、第3加熱温度をカップリング剤の沸点−50℃〜沸点+30℃に設定すると、カップリング剤が被覆樹脂中から脱離しにくくなり、被覆樹脂の劣化が起りにくくなる。

【0013】前記焼結工程で焼結されたキャリアを5℃/min以下で冷却する冷却工程を備えることが好ましい。焼結されたキャリアを5℃/min以下で冷却すると、キャリアは冷却に伴う熱応力を受けにくくなる。

【0014】前記乾燥機に供給してから前記第1加熱温度で加熱されるまでのキャリアの温度変化を100℃以下にすることが好ましい。乾燥機供給時は、乾燥機内のキャリアの滞留量の変動するため、キャリアの温度変化を100℃以下にすることにより、安定した品質を有するキャリアが製造される。

【0015】前記焼結工程は、前記キャリアに横ズレを生じさせることにより、前記乾燥機内でキャリアを移動させることが好ましい。キャリアに横ズレを生じさせて移動すると、キャリア表面の被覆樹脂が受けるダメージが小さくなり、被覆樹脂が劣化しにくくなる。

【0016】前記焼結工程は、キャリア表面の被覆樹脂に付着するミストの付着量が0.5mg以下になるようにキャリアを焼結することが好ましい。被覆樹脂の表面に付着するミストの付着量を0.5mg以下にすると、繰り返し画像出ししても画質変動が起きにくくなる。

【0017】前記焼結工程は、前記乾燥機内の圧力を負圧に制御するとともに、焼結されたキャリアが排出される排出側から所定量のエアを送風することが好ましい。この乾燥機内の圧力は常圧−980Pa(100mmHg)以内の負圧に設定することが好ましい。乾燥機内の圧力を常圧−980Pa以内の負圧に設定すると、焼結時に発生する被覆樹脂中の低分子成分に含まれる高温ガスや、ずれ発生時に発生する被覆樹脂脱落粉を乾燥機外に排出することができる。また、エアに除湿されたエアを用いると、焼結時に発生する被覆樹脂中の低分子成分がエア中の水分と反応しにくくなり、キャリアの品質が低下しにくくなる。

【0018】前記形成工程は、前記被覆樹脂を溶媒に溶

解した樹脂液の液滴を前記キャリア芯材に噴霧することによりキャリアを形成し、前記樹脂液の液滴に前記キャリア芯材の粒径の1/20〜1/3の粒径を用いることが好ましい。樹脂液の液滴にキャリア芯材の粒径の1/20〜1/3の粒径を用いると、キャリア芯材に被覆樹脂が均一に被覆され、所望の抵抗値及び帯電特性を有するキャリアが製造される。

【0019】前記形成工程は、前記被覆樹脂を溶媒に溶解した樹脂液を、前記溶媒の沸点−60℃〜沸点−10℃の温度雰囲気下で、前記キャリア芯材に供給することにより、キャリアを形成することが好ましい。溶媒の沸点−60℃〜沸点−10℃の温度雰囲気下でキャリア芯材に被覆樹脂を被覆すると、導電性粉体が均一に付着される。

【0020】この発明の第2の観点にかかる二成分現像剤の製造方法は、第1の観点にかかるキャリアの製造方法により製造されたキャリアにトナーを混合する、ことを特徴とする。

【0021】この発明の第3の観点にかかるキャリアの製造装置は、キャリア芯材にシリコーン樹脂を主成分とする被覆樹脂を被覆してなるキャリアを焼結する乾燥機を備えるキャリアの製造装置であって、前記乾燥機は、その入り口側から第1加熱温度で加熱する第1加熱領域と、前記第1加熱温度より高温の第2加熱温度で加熱する第2加熱領域と、前記第2加熱温度以上の第3加熱温度で加熱する第3加熱領域との3つの独立した加熱領域に区分されている、ことを特徴とする。

【0022】この構成によれば、キャリアは、第1加熱領域で第1加熱温度に加熱され、次に第2加熱領域で第1加熱温度より高温の第2加熱温度に加熱された後、第3加熱領域で第2加熱温度以上の第3加熱温度に加熱される。そして、これらの加熱により、キャリアが焼結されて、被覆樹脂の膜強度が強く、安定した品質を有するキャリアが製造される。

【0023】前記第1加熱温度と前記第2加熱温度との温度差は5〜70℃であることが好ましい。第1加熱温度と第2加熱温度との温度差が5〜70℃であると、さらに、被覆樹脂の膜強度が強く、安定した品質を有するキャリアが製造される。

【0024】前記被覆樹脂はカップリング剤を含み、前記第3加熱温度は前記カップリング剤の沸点−50℃〜沸点+30℃であることが好ましい。カップリング剤を含むことにより、キャリア芯材と被覆樹脂との接着性が向上し、被覆樹脂の剥がれのない高耐久のキャリアが製造される。また、第3加熱温度がカップリング剤の沸点−50℃〜沸点+30℃であると、カップリング剤が被覆樹脂中から脱離しにくくなり、被覆樹脂の劣化が起りにくくなる。

【0025】前記焼結されたキャリアは5℃/min以下で冷却されることが好ましい。キャリアを5℃/mi

n以下で冷却すると、キャリアは冷却に伴う熱応力を受けにくくなる。

【0026】前記乾燥機に供給してから前記第1加熱温度で加熱されるまでのキャリアの温度変化は100℃以下であることが好ましい。乾燥機供給時は、乾燥機内のキャリアの滞留量変動するため、キャリアの温度変化が100℃以下であると、安定した品質を有するキャリアが製造される。

【0027】前記乾燥機は多角形の回転筒を備え、該回転筒を回転させることにより、キャリアに横ズレが生じてキャリアが移動されることが好ましい。乾燥機の回転筒内にシャワーリングを起こす羽根がないので、シャワーリングが発生しなくなる。また、キャリアに横ズレを生じさせて移動するので、キャリア表面の被覆樹脂が受けるダメージが小さくなり、被覆樹脂が劣化しにくくなる。

【0028】キャリア表面の被覆樹脂に付着するミストの付着量が0.5mg以下であることが好ましい。被覆樹脂に付着するミストの付着量が0.5mg以下であると、繰り返し画像出ししても画質変動が起きにくくなる。

【0029】前記乾燥機内の圧力は負圧に制御されるとともに、焼結されたキャリアが排出される排出側から所定量のエアが送風されることが好ましい。乾燥機内の圧力は常圧-980Pa以下の負圧であることが好ましい。この範囲の負圧であると、焼結時に発生する被覆樹脂中の低分子成分に含まれる高温ガスや、ずれ発生時に発生する被覆樹脂脱落粉を乾燥機外に排出することができる。また、エアは除湿されたエアであると、焼結時に発生する被覆樹脂中の低分子成分がエア中の水分と反応しにくくなり、キャリアの品質が低下しにくくなる。

【0030】前記被覆樹脂を溶媒に溶解した樹脂液の液滴を前記キャリア芯材に噴霧することにより、該キャリア芯材に前記被覆樹脂を被覆する被覆機を備え、前記樹

\* 脂液の液滴は、前記キャリア芯材の粒径の1/20~1/3の粒径であることが好ましい。樹脂液の液滴がキャリア芯材の粒径の1/20~1/3の粒径であると、キャリア芯材に被覆樹脂が均一に被覆され、所望の抵抗値及び帯電特性を有するキャリアが製造される。

【0031】前記被覆樹脂を溶媒に溶解した樹脂液を前記キャリア芯材に供給することにより、該キャリア芯材に前記被覆樹脂を被覆する被覆機を備え、前記被覆機は、前記溶媒の沸点-60℃~沸点-10℃の温度雰囲気下で、前記キャリア芯材に前記被覆樹脂を被覆することが好ましい。溶媒の沸点-60℃~沸点-10℃の温度雰囲気下でキャリア芯材に被覆樹脂を被覆すると、導電性粉体が均一に付着される。

【0032】この発明の第4の観点にかかる二成分現像剤の製造装置は、第3の観点にかかるキャリアの製造装置と、キャリアとトナーとを混合する混合機と、を備えることを特徴とする。

【0033】

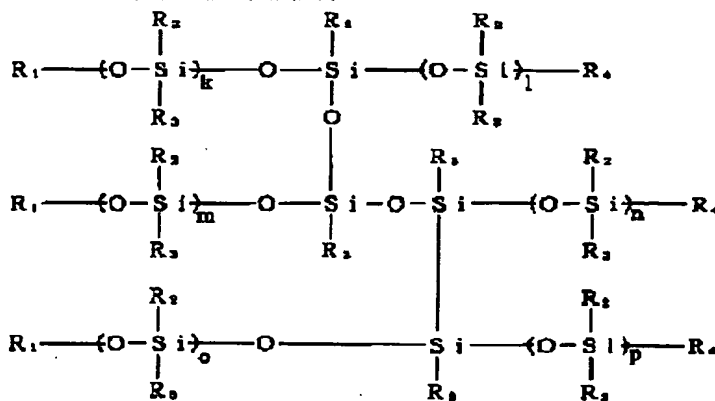
【発明の実施の形態】以下、キャリアの製造方法、製造装置及び二成分現像剤の製造方法、製造装置について説明する。まず、本発明に用いられるキャリアについて説明する。

【0034】キャリアは、キャリア芯材と、シリコン樹脂を主成分とする被覆樹脂とから構成されている。キャリア芯材は、フェライト、鉄粉、マグネタイト等の材料が使用できるが、これらに限定されるものではない。

【0035】被覆樹脂に含まれるシリコン樹脂は、従来から知られている、いずれかのシリコン樹脂であってもよく、下記に示されるオルガノシリコン結合のみからなるストレートシリコン樹脂及びアルキッド、ポリエステル、エポキシ、ウレタン等で変性したシリコン樹脂等が挙げられる。

【0036】

【化1】



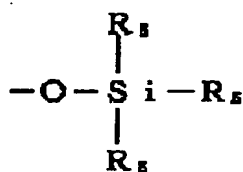
(式中、R<sub>1</sub>は水素原子、炭素数1~4のアルキル基またはフェニル基、R<sub>2</sub>及びR<sub>3</sub>は水素基、炭素数1~4のアルキル基、炭素数1~4のアルコキシ基、フェニル

基、炭素数2~4のアルケニル基、炭素数2~4のアルケニルオキシ基、ヒドロキシ基、カルボキシ基、エチレンオキシド基、グリジニル基、または下記で示される

基である。

【0037】

【化2】



式中、 $R_1$ 、 $R_2$ はヒドロキシ基、カルボキシル基、炭素数1~4のアルキル基、炭素数1~4のアルコキシ基、炭素数2~4のアルケニル基、炭素数2~4のアルケニルオキシ基、フェニル基、フェニキシ基を表し、 $k$ 、 $l$ 、 $m$ 、 $n$ 、 $o$ 、 $p$ は1以上の整数を表す。）

【0038】上記各置換基は未置換のもの他、例えば、アミノ基、ヒドロキシ基、カルボキシル基、メルカプト基、アルキル基、フェニル基、エチレンオキシド基、ハロゲン原子のような置換基を有していてもよい。

【0039】例えば、市販品としてのストレートシリコーン樹脂は信越化学社製のKR271、KR255、KR152、東レダウコーニング社製のSR2400、SR2405等があり、変性シリコーン樹脂は信越化学社製のKR206（アルキッド変性）、KR5208（アルリル変性）、ES1001N（エポキシ変性）、KR305（ウレタン変性）、東レダウコーニング社製のSR2115（エポキシ変性）、SR2110（アルキッド変性）等がある。さらに、以下の理由により、特定の官能基を有するシランカップリング剤を添加することができる。

【0040】（1）シランカップリング剤を加えることにより、キャリア芯材とシリコーン樹脂との接着性が向上し、被覆樹脂の剥がれのない高耐久のキャリアとなる。

（2）シランカップリング剤にアミノ基を含有させることにより、キャリア自体の帯電性を正極性にすることができるため、負極性のトナーに対し、均一な帯電を付与することが可能である。

（3）シランカップリング剤にクロロ基あるいはグリシドキシ基を含有させることで、キャリア自体の帯電性を負極性にすることができるため、正極性のトナーに対し、均一な帯電を付与することが可能である。

【0041】カップリング剤としては以下に挙げられるシランカップリング剤が好ましいが、その他チタンカップリング剤、アルミニウムカップリング剤等も用いることができる。本発明に好ましく用いられるシランカップリング剤としては、例えば、 $\gamma$ -(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -(2-アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$ -(N-ビニルベンジルアミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロ

ピルトリメトキシシラン塩酸塩、 $\gamma$ -クリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、 $\gamma$ -アニリノプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、オクタデシルジメチル[3-(トリメトキシシリル)プロピル]アンモニウムクロライド、 $\gamma$ -クロロプロピルメチルジメトキシシラン、メチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシラン、(以上、東レシリコン社製)、アニルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、1,3-ジビニルテトラメチルジシラザン、メタクリルオキシエチルジメチル(3-トリメトキシシリルプロピル)アンモニウムクロライド(以上、チッソ社製)等が挙げられる。

【0042】シランカップリング剤の量としては、シリコーン樹脂固形分に対し1~25wt%が好ましい。シランカップリング剤の含有量が1wt%より少ないと、その効果が発揮しにくく、キャリア芯材とシリコーン被覆樹脂の接着性が劣るため、長期間の使用で被覆樹脂の剥がれが生じやすくなる。また、含有量が25wt%を超えるとシリコーンの耐スペント性が悪化し、やはり長期間でのトナーのスペント化が発生しやすくなる。

【0043】また、被覆樹脂は、シリコーン樹脂、シランカップリング剤の他、必要に応じて、導電粉等を含有させてもよい。導電粉としては、金属粉、カーボンブラック、酸化チタン、酸化錫、酸化亜鉛等が使用できる。

【0044】次に、以上のように構成されるキャリアを製造するキャリアの製造方法及び製造装置について説明する。キャリアの製造方法は、被覆機を用い、キャリア芯材に被覆樹脂を被覆してキャリアを形成する形成工程と、乾燥機を用い、キャリアを加熱して焼結する焼結工程とを備えている。

【0045】まず、キャリア芯材に被覆樹脂を被覆してキャリアを形成する形成工程について説明する。図1は被覆機の概略図を示している。なお、本実施の形態では、被覆機として、被覆樹脂を適当な溶媒に溶解した被覆液の液滴をキャリア芯材に噴霧コーティングすることにより、キャリア芯材に被覆樹脂を被覆するコーティング装置を用いた場合を例に形成工程を説明する。

【0046】図1に示すように、コーティング装置は、キャリア流動層2を収容する造粒筒1と、液ポンプ3と、スプレーノズル4と、回転ディスク板5と、調湿装置6と、ブロアー7と、エアー供給管8と、排気管9と、製品回収用サイクロン10とを備えている。

【0047】以上のようなコーティング装置を用い、まず、造粒筒1内にキャリア芯材を供給し、調湿装置6により調湿された加熱ガスを、ブロアー7を介してエアー

供給管8内に供給する。エアー供給管8内に供給されたエアーは、回転ディスク板5の下側から造粒筒1内に供給される。造粒筒1内にエアーが供給されると、造粒筒1内でキャリア流動層2が形成される。次に、キャリア流動層2内に配置されたスプレーノズル4から被覆液の液滴を噴霧してキャリアの噴霧コーティングを行い、得られた製品を製品回収用サイクロン10に回収する。

【0048】ここで、スプレーノズル4から噴霧される被覆液の液滴は、キャリア芯材の粒径の $1/20 \sim 1/3$ であることが好ましい。被覆液の液滴がキャリア芯材の粒径の $1/3$ 以上になると、キャリア同士の凝集が発生したり、キャリア芯材に被覆形成される被覆樹脂に、例えば、大きな突起が形成されるように、不均一な状態となり、製造されたキャリアが所望の抵抗値及び帯電特性を有さなくなってしまうためである。一方、被覆液の液滴がキャリア芯材の粒径の $1/20$ 以下になると、被覆液の液滴がキャリア芯材に到達する前に樹脂ミストになり、キャリア芯材の表面に均一に被覆することができなくなってしまうためである。さらに、被覆樹脂中に導電性粉体を含有させる場合、導電性粉体の付着が悪くなり、製造されたキャリアの抵抗値が所望の抵抗値よりも高くなってしまふ。このため、キャリア付着等による異常画像を招いてしまふ。また、樹脂ミストが表面に微粒状態で付着したまま焼結されるので、焼結工程で除去できなくなってしまう。

【0049】また、形成工程は、被覆樹脂を溶解する溶媒の沸点 $-60^{\circ}\text{C} \sim$ 沸点 $-10^{\circ}\text{C}$ の温度雰囲気下で、スプレーノズル4から被覆液の液滴を噴霧することが好ましい。溶媒の沸点 $-10^{\circ}\text{C}$ より高いと、導電性粉体が被覆樹脂中であまり凝集せずに固定化され、比較的抵抗のキャリアになってしまう。また、噴霧された液滴の乾燥速度が速くなってしまい、樹脂ミストが発生したり、ミスト化した樹脂が排気管9を介して被覆装置外に排出され、付着効率が悪くなってしまふ。一方、溶媒の沸点 $-60^{\circ}\text{C}$ より低いと、被覆樹脂が乾燥されず、キャリア同士が凝集したり、被覆装置壁面に付着してしまふ。

【0050】次に、キャリアを焼結する焼結工程について説明する。図2は焼結工程に用いる乾燥機の概略図を示している。

【0051】図2に示すように、乾燥機は、多角形、例えば、六角形の回転筒状に形成された内部回転体11と、形成工程で形成されたキャリアを収容するとともに、所定量のキャリアを内部回転体11に供給するオートフィーダー12と、内部回転体11内の両側に配置され、内部回転体11内にエアーを供給するエアー供給ユニット13とを備えている。

【0052】内部回転体11の外周側には、その入り口側から第1ヒーター14と第2ヒーター15と第3ヒーター16からなる3つの独立したヒーターが配置されている。第1ヒーター14は内部回転体11内の所定の領

域を第1加熱温度に加熱し、第2ヒーター15は内部回転体11内の所定の領域を第2加熱温度に加熱し、第3ヒーター16は内部回転体11内の所定の領域を第3加熱温度に加熱する。このため、内部回転体11内は、その入り口側から第1加熱温度で加熱する第1加熱領域11aと、第2加熱温度で加熱する第2加熱領域11bと、第3加熱温度で加熱する第3加熱領域11cとの3つの独立した加熱領域に区分される。

【0053】また、内部回転体11は、図示しない回転機構により回転可能に構成されている。内部回転体11は多角形の回転筒状に形成されているので、内部回転体11を回転させることにより、内部回転体11内に収容されたキャリアに横ズレが生じ、キャリアが攪拌されるように移動する。

【0054】以上のような乾燥機を用い、まず、オートフィーダー12内に、形成工程で形成されたキャリアを供給する。次に、内部回転体11内を負圧に制御し、オートフィーダー12を起動して内部回転体11内にキャリアを供給させる。内部回転体11内の圧力は、常圧 $-980\text{Pa}$  ( $100\text{mmHg}$ ) 以内の負圧であることが好ましい。この範囲の負圧であると、焼結時に発生する被覆樹脂中の低分子成分に含まれる高温ガスや、ずれ発生時に発生する被覆樹脂脱落粉を乾燥機外に排出することができるためである。

【0055】内部回転体11内に供給されたキャリアは、第1加熱領域11a内で第1加熱温度に加熱され、続いて第2加熱領域11b内で第2加熱温度に加熱された後、第3加熱領域11c内で第3加熱温度に加熱されることにより焼結される。このように、3つの加熱温度を用いて加熱したのは、一の加熱温度によりキャリアを焼結させると、焼結可能な高温で急激に加熱しなければならず、被覆樹脂内の樹脂同士の結合が弱くなったり、被覆樹脂表面がもろくなり、表面破壊(膜剥れ)が発生しやすくなる。このため、被覆樹脂の剥離が生じやすく、被覆樹脂の耐久性が乏しくなる。この結果、得られたキャリアは十分な帯電性を確保できなくなる。これは、焼結中にモノマー成分が飛んでしまい、十分に架橋させることができなくなるためである。

【0056】各加熱温度は、第1加熱温度より第2加熱温度の方が高温であり、第3加熱温度が第2加熱温度以上となるように設定することが好ましい。各加熱温度をこのように設定することにより、被覆樹脂の膜強度が強くなり、安定した品質を有するキャリアを製造することができる。

【0057】さらに、第1加熱温度と第2加熱温度との温度差を $5 \sim 70^{\circ}\text{C}$ にすることが好ましい。このような温度差にすることにより、さらに、被覆樹脂の膜強度が強くなり、安定した品質を有するキャリアを製造することができる。第1加熱温度と第2加熱温度との温度差を $5^{\circ}\text{C}$ より低くなると、キャリアの焼結が強くなり、被覆樹脂



表面の削れが発生してしまい、被覆樹脂の表面に樹脂ミストが多量に付着しやすくなる。この樹脂ミストにより、キャリアに所望の抵抗値、帯電特性が得られなくなってしまうおそれがある。この被覆樹脂の表面に付着するミストの付着量が0.5mg以下であることが好ましい。被覆樹脂の表面に付着するミストの付着量が0.5mgより多くなると、繰り返し画像出しすると画質変動が起こるおそれが生じるためである。

【0058】また、第3加熱温度をカップリング剤の沸点-50℃～沸点+30℃に設定することが好ましい。第3加熱温度をカップリング剤の沸点-50℃～沸点+30℃に設定すると、カップリング剤が被覆樹脂中から脱離しにくくなり、被覆樹脂層の劣化が起こりにくくなる。

【0059】さらに、乾燥機に供給してから第1加熱温度で加熱されるまでの被覆樹脂の温度変化は100℃以下であることが好ましい。乾燥機供給時は、乾燥機内にキャリアの滞留量変動するため、被覆樹脂の温度変化が100℃より大きくなると、急激な温度変化により被覆樹脂が劣化を起し、被覆樹脂の膜強度が低下してしまうためである。

【0060】キャリアが内部回転体11内に供給されると、焼結されたキャリアが排出される出口側（第3加熱領域11c側）から入り口側（第13加熱領域11a側）に所定量のエアを送風する。ここで、エアは除湿されたエアであることが好ましい。エアが除湿されていると、焼結時に発生する被覆樹脂中の低分子成分がエア中の水分と反応しにくくなり、製造されるキャリアの品質が低下しにくくなる。

【0061】また、キャリアが内部回転体11内に供給されると、図示しない回転機構により内部回転体11を回転させる。ここで、内部回転体11にはシャワーリングを起す羽根がないので、シャワーリングが発生しなくなる。また、多角形の回転筒状に形成された内部回転体11を回転させ、キャリアに横ズレを生じさせて移動させるので、被覆樹脂が受けるダメージが小さくなり、被覆樹脂が劣化しにくくなる。

【0062】ところで、本発明のキャリアは、トナーと組み合わされて二成分現像剤として使用される。以下、トナーについて、説明する。

【0063】トナーとしては、従来の公知の方法で製造されたものを使用することができる。具体的には、結着樹脂、磁性体、極性制御剤、必要に応じて任意の添加剤よりなる混合物を熱ロールミルで熔融混練した後、冷却固化せしめ、これを粉碎分級し、必要に応じて外添剤を混合して得られる。

【0064】結着樹脂としては、公知のものがすべて使用することができる。例えば、ポリスチレン、ポリp-クロルスチレン、ポリビニルトルエンの如きスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン-p-クロルスチ

レン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体、スチレン- $\alpha$ -クロルスチレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルエチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、ニトリル-イソブレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体の如きスチレン系共重合体；ポリ塩化ビニル、フェノール樹脂、天然変性フェノール樹脂、天然樹脂変性マレイン酸樹脂、アクリル樹脂、メタクリル酸、ポリ酢酸ビニル、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、クマロインデン樹脂、脂肪族または脂肪族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなど単独あるいは混合して使える。特に、加熱加圧定着においては、結着樹脂としてポリエステル樹脂を用いることにより、耐塩ビマト溶解性に優れ、熱ロールへの耐オフセット性に優れたトナーを得ることができる。加圧定着方式を用いる場合には、例えば、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリメチレン、ポリウレタンエラストマー、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソブレン共重合体、線状飽和ポリエステル、パラフィンなどがある。

【0065】トナーには、荷電制御剤をトナー粒子に内添、またはトナー粒子に外添して用いることが好ましい。荷電制御剤によって、現像システムに応じた最適の荷電量コントロールが可能になり、特に本発明では荷電制御剤を用いることにより前記トナー濃度を制御しない現像方法に用いた場合有効である。

【0066】トナーに用いる極性制御剤としては、従来より公知のものでよく、正極性制御剤として、ニグロシン及び樹脂金属塩等による変性物；トリブチルベンジルアンモニウム-1-ヒドロキシ-4-ナフトスルホン酸塩、テトラブチルアンモニウムテトラフルオールボレートなどの四級アンモニウム塩；ジブチルスズオキサイド、ジオクチルスズオキサイド、ジシクロヘキシルスズオキサイドなどのジオルガノスズオキサイド；ジブチルガノスズボレイドを単独あるいは2種類以上組み合わせ用いることができる。これらの中でも、ニグロシン系化合物、有機四級アンモニウム塩の如き極性制御剤が特に好ましく用いられる。負極性制御剤としては、例えば、有機金属化合物、キレート化合物が有効である。その例としては、アルミニウムアセチルアセトナート、3,5-ジターシャリーブチルサリチル酸クロム等があり、特にアセチルアセトン金属錯体、モノアゾ金

属錯体、ナフトエ酸あるいはサリチル酸系の金属錯体または、塩が好ましく、特にサリチル酸金属錯体、モノアゾ金属錯体またはサリチル酸系金属塩が好ましい。

【0067】極性制御剤は、微粒子状として用いることが好ましく、具体的には $3\mu\text{m}$ 以下の個数平均粒径が好ましい。トナーに使用される極性制御剤の使用量は、結着樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナーの製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、好ましくは結着剤100重量部に対して、0.1~20重量部の

範囲、好ましくは0.2~10重量部で用いられる。

0.1重量部未満では、トナーの帯電量が不足し実用的\*

(実施例1)

(1) キャリア

シリコン樹脂溶液 : 固形分20wt%

200部

(SR2411: 東レダウコーニング社製)

γ-(2-アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン

6部

トルエン

200部

カーボンブラック

5部

上記組成の混合物をホモミキサーで10分間攪拌し、被覆樹脂を調整した。次に、キャリア芯材として平均粒径 $50\mu\text{m}$ のフェライトキャリア(パウダーテック社製: F-300)を、流動床コーティング装置で2500部投入し、コート/乾燥温度を $70^\circ\text{C}$ に設定した。この状態で $D_s/D_c$ 比が $1/3$ になるようにスプレー噴霧条件を調整し、(株)岡田精工製スピラコーター SP-40を用いて噴霧コーティングした。なお、樹脂液の液滴はレーザー式粒径分布測定器(LDSA-2300A)にて測定した。粒径算出方法はロージン・ラムラー※

20※分布関数で算出し、SMD値を液滴平均粒径とした。

(2) トナー

ポリエステル樹脂

(重量平均粒径 $300\mu\text{m}$  軟化温度 $80.2^\circ\text{C}$ )

100重量部

カーボンブラック

10重量部

ポリプロピレン(重量平均粒径 $180\mu\text{m}$ )

5重量部

四級アンモニウム塩

2重量部

上記組成の混合物を、スクリーン直径 $1000\text{mm}$ の1軸混合機で処理量 $10\text{kg/h}$ 、回転数 $100\text{rpm}$ で熔融混練した。次に、ベルト式冷却機にて冷却し、その後、粉碎、分級した。そして、母体着色粒子100重量部に対して、疎水性シリカ0.3重量部を混合し、平均粒径 $9.0\mu\text{m}$ のトナーを得た。

【0073】(3) 現像剤

上記のように製造したキャリア97.5重量部に対し、上記のように製造したトナー2.5重量部の割合で混合し、二成分現像剤を作成した。

【0074】(実施例2) コート/乾燥温度を $65^\circ\text{C}$ 、 $D_s/D_c$ 比を $1/5$ 、沸点 $217^\circ\text{C}$ のカップリング剤を用い、第1加熱温度 $190^\circ\text{C}$ 、第2加熱温度 $200^\circ\text{C}$ 、第3加熱温度 $210^\circ\text{C}$ 、乾燥機内の圧力を $-980\text{Pa}$ ( $100\text{mmHg}$ )に変えた以外は実施例1と同様

50

\*でない。また、20重量部を超える場合にはトナーの帯電量が大きすぎ、キャリアとの静電吸引力の増大のため、現像剤の流動性低下や、画像濃度の低下を招く。

【0068】そして、このトナーと前述のキャリアとを、例えば、容器に転動して攪拌させる型式のターブラーミキサーに混入し、均一に混合して帯電させることにより、二成分現像剤を製造することができる。

【0069】以下に、実施例を挙げ、本発明について説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。

【0070】

【0071】次に、(株)栗本鉄工所製 外熱式ロータリーキレン IRK-05を用い、コーティングされたキャリアを焼結した。焼結条件は、使用架橋剤沸点が $259^\circ\text{C}$ であるので、第2、第3加熱温度を $270^\circ\text{C}$ 、第1加熱温度を $200^\circ\text{C}$ に設定した。また、乾燥機内の内圧は $-490\text{Pa}$ ( $50\text{mmHg}$ )に制御した。さらに、ロータリーキレン回転数は、排出量が一定になるように、 $0.5\sim 2.0\text{rpm/min}$ に調整した。

【0072】

にして、二成分現像剤を作成した。

【0075】(実施例3) コート/乾燥温度を $55^\circ\text{C}$ 、 $D_s/D_c$ 比を $1/15$ 、沸点 $234^\circ\text{C}$ のカップリング剤を用い、第1加熱温度 $200^\circ\text{C}$ 、第2加熱温度 $230^\circ\text{C}$ 、第3加熱温度 $230^\circ\text{C}$ に変えた以外は実施例1と同様にして、二成分現像剤を作成した。

【0076】(実施例4) コート/乾燥温度を $65^\circ\text{C}$ 、第1加熱温度 $220^\circ\text{C}$ 、第2加熱温度 $250^\circ\text{C}$ 、第3加熱温度 $280^\circ\text{C}$ 、乾燥機内の圧力を $-294\text{Pa}$ ( $30\text{mmHg}$ )に変えた以外は実施例1と同様にして、二成分現像剤を作成した。

【0077】(実施例5)  $D_s/D_c$ 比を $1/5$ 、第1加熱温度 $270^\circ\text{C}$ 、第2加熱温度 $280^\circ\text{C}$ 、第3加熱温度 $285^\circ\text{C}$ に変えた以外は実施例1と同様にして、二成分現像剤を作成した。

【0078】(実施例6) コート/乾燥温度を60℃、第1加熱温度240℃、第2加熱温度280℃、第3加熱温度280℃、乾燥機内の圧力を-294Pa(30mmAq)に変えた以外は実施例1と同様にして、二成分現像剤を作成した。

【0079】(実施例7)  $D_s/D_c$ 比を1/7、第3加熱温度280℃、乾燥機内の圧力を-1470Pa(150mmAq)に変えた以外は実施例1と同様にして、二成分現像剤を作成した。

【0080】(実施例8) コート/乾燥温度を50℃、 $D_s/D_c$ 比を1/2、沸点234℃のカップリング剤を用い、第1加熱温度150℃、第2加熱温度220℃、第3加熱温度220℃に変えた以外は実施例1と同様にして、二成分現像剤を作成した。

【0081】(実施例9) コート/乾燥温度を60℃、 $D_s/D_c$ 比を1/25、第1加熱温度190℃、第2加熱温度280℃、第3加熱温度280℃、乾燥機内の圧力を-294Pa(30mmAq)に変えた以外は実施例1と同様にして、二成分現像剤を作成した。

【0082】(実施例10) コート/乾燥温度を95℃、第1加熱温度250℃、第2加熱温度280℃、第3加熱温度300℃、乾燥機内の圧力を-980Pa(100mmAq)に変えた以外は実施例1と同様にして、二成分現像剤を作成した。

【0083】以上のように作成した二成分現像剤を用いて以下のような評価を行った。

#### (1) ミスト量

ミスト量は、一定量(50g)の処理後のキャリアをカスケード試験器にて、落下処理し、そのときにキャリア帯電の極性とは逆極性の電荷をかけ、対抗電極側に付着したミスト量を測定した。結果を表1に示す。

\*

実施例 No.	焼結条件					コート条件		品質特性					総合 評価
	カップリング 剤沸点	第1加熱 温度	第2加熱 温度	第3加熱 温度	乾燥炉 内圧	$D_s/D_c$ 比	コート 温度	ミスト 量	電気 抵抗	帯電 特性	膜強度	歩留	
1	259	230	270	270	-490	1/3	70	0.2	◎	○	○	97.1	○
2	217	190	200	210	-980	1/5	65	0.4	○	○	◎	95.3	○
3	234	200	230	230	-490	1/15	55	0.1	◎	○	◎	98.1	◎
4	259	220	250	280	-294	1/3	65	0.3	○	○	○	97.5	◎
5	259	270	280	285	-490	1/5	70	0.5	○	○	◎	96.5	○
6	259	240	280	280	-294	1/3	60	0.5	○	○	○	97.3	○
7	259	230	270	280	-1470	1/7	70	0.5	○	○	○△	88.6	△
8	234	150	220	220	-490	1/2	50	0.3	△	△	△	87.8	△
9	259	190	280	280	-294	1/25	60	0.5	○△	○△	○△	91.3	△
10	259	250	280	300	-980	1/3	95	1.1	△	△	○△	94.5	○△
	(℃)	(℃)	(℃)	(℃)	(Pa)		(℃)	(mg)				(%)	

【0089】表1に示すように、第1加熱温度に加熱し、次に第1加熱温度より高温の第2加熱温度に加熱した後、第2加熱温度以上の第3加熱温度に加熱することにより、被覆樹脂の膜強度が強く、安定した品質を有するキャリアを製造することができる。

#### 【0090】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、被覆樹脂の膜強度が強く、安定した品質を有するキャリア及びこのキャリアを用いた二成分現像剤を製造することができる。

#### \*【0084】(2) 電気抵抗

平行電極法により特定直流電圧(DC250V)を印加させ、静抵抗値を計測し、その値を体積抵抗率に変換し評価する。そのときの値が基準値に対してのずれをランクに分けた。結果を表1に示す。ここで、表1中、◎：ずれ10%以内、○：ずれ10~20%以内、○△：ずれ20~30%以内、△：ずれ30~50%、△×：ずれ50%以上を示している。

#### 【0085】(3) 帯電特性

基準帯電値に対し、各計測値のずれを以下のランクに分けた。結果を表1に示す。ここで、表1中、◎：ずれ5%以内、○：ずれ10%以内、○△：ずれ20%以内、△：ずれ20~30%、△×：ずれ30%以上を示している。

#### 【0086】(4) 膜強度

膜強度は、リコーIMAGIOMF3530にて連続ランニングを実施し、帯電特性/画像品質で最低保証値を維持できなくなった枚数によりランクに分けた。結果を表1に示す。ここで、表1中、最低保証枚数を達成できたものを(◎)、保証枚数に達しないものは(×)として5段階に評価分けした。

#### 【0087】(5) 歩留まり

歩留まりは、総投入量に対して特定目開きの篩を通過した処理後キャリアの重量の比(wt%)を求めた。結果を表1に示す。

#### (6) 総合評価

総合評価は、製品の生産性、品質を含め5段階に評価分けした。結果を表1に示す。

#### 【0088】

#### 【表1】

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の被覆機の概略図である。

【図2】本発明の実施の形態の焼結機の概略図である。

#### 【符号の説明】

- 1 造粒筒
- 2 キャリア流動層
- 3 液ポンプ
- 4 スプレーノズル
- 5 回転ディスク板
- 6 調湿装置

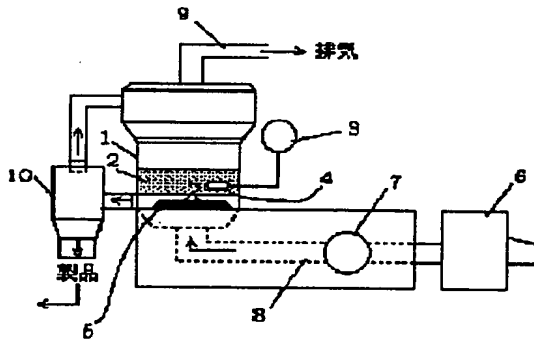
(11)

特開2002-278167

19

- 7 プロアー
- 8 エアー供給管
- 9 排気管
- 10 製品回収用サイクロン
- 11 内部回転体
- 11a 第1加熱領域
- 11b 第2加熱領域

【図1】

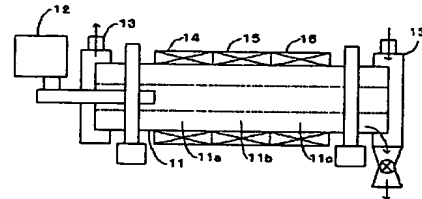


20

- \* 11c 第3加熱領域
- 12 オートフィーダー
- 13 エアー供給ユニット
- 14 第1ヒーター
- 15 第2ヒーター
- 16 第3ヒーター

\*

【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**